

ÖSSZEHASONLÍTÓ HIDROFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK ALBÁNIÁBAN

Írta: MEGYERI JÁNOS

Az 1960. évi magyar–albán kulturális egyezmény alapján három hetet (szeptember 18-tól október 10-ig) töltöttem Albániában. Ez idő alatt lehetőségem volt arra, hogy Albánia jelentősebb felszíni vizeit felkeressem, azokon hidrofaunistikai gyűjtéseket végezzek. Tanulmányutamon a következő helyeken gyűjtöttem: Ohridi-tó, Prespa-tó, Shkordai-tó, Konicbalta-tó, Maliki-tó, egy halastó Delvina közelében, a Butrint-i laguna, és a butrinti vár sziklába vájt kútja. A 25-ös planktonhálózattal gyűjtött, formalinnal rögzített anyagból a *Rotatoria*- és az *Entomostraca*-fajokat dolgoztam fel. (A talált fajokat előfordulás szerinti megoszlásban az 1. táblázat tünteti fel.) A planktonmintákba került, valamint a vizsgált vizek parti régiójából gyűjtött kagylókat és csigákat HORVÁTH ANDOR, az *Amphipoda*-fajokat M. STRASKRABA (Prága) határozta meg. Az Ohridi-, Prespa-, Shkodrai-, valamint Maliki-tavak hidrografiájára és vízi faunájára vonatkozó fontosabb irodalmat T. PETKOVSKI (Skopje) és Prof. F. KIEFER (Konstanz-Staad) volt szíves rendelkezéseimre bocsátani. Értékes segítségüket ezen a helyen is hálásan köszönöm. Végül külön köszönet illeti J. ZEKO és F. LAMANI (Tirana) körültekintő, sokoldalú támogatását, amellyel gyűjtéseimet elősegítették.

Az általam vizsgált tavak közül azok, amelyek Jugoszlávia területére is átnyúlnak (Ohridi-tó, Prespa-tó, Shkodrai-tó), főleg a jugoszláv hidrobiológusok által sokoldalúan és alaposan tanulmányozottak. Ezeknek a tavaknak Albánia területére eső részéről, valamint a Maliki-tóra vonatkozóan eddig csak BRIAN [2] és PARENZAN [17, 18] közölt adatokat. Az általam vizsgált többi vízi biotópról eddig nem jelent meg hidrofauisztikai adatokat közlő tanulmány. Munkám eredményeként szerzett hidrofauisztikai adatok kiegészítik a Balkán-félsziget három nagy tavának a hidrofauájára (főleg *Rotatoria*) vonatkozó adatokat, gyarapítják az albániai belvizek faunájának ismeretét. Mindezeket túl pedig azért, mert mintáimat megközelítően azonos időben és azonos módon gyűjtöttem, a feldolgozás alapján kapott eredmények alkalmasak az összehasonlító értékelésre, a vizsgált vizek tipizálására. Az utóbbi időben a jugoszláv kutatók [13, 16, 23, 26, 27] foglalkoznak ugyan a Balkán-félsziget nagy tavainak a tipizálásával, azonban olyan vizsgálatokat eddig nem végeztek, amelyeknek során azonos időben mindegyik tavat tanulmányozták volna, így hiányzik a következtetésekre jogosító összehasonlítási alap. A viszonylag rövid ideig tartó kutatásaim eredményei pótolják ezt a hiányt is.

1. Ohridi-tó. Albánia és Jugoszlávia határterületén levő tó. Kisebb része tartozik Albániához. Tektonikus eredetű karszt tó. Felszíne 270 km². Tengerszint feletti magassága 690 m. Legnagyobb mélysége 255,7 m. Vize nagyon tiszta, Secchi-koronggal mért átlátszósága 18 m. A víz hőmérséklete 18,8 °C, pH: 6,8. A mintavétel helye: Pogradec (1. ábra).

KOZMINSKI [13] szerint a tó mesozooplanktonja szegény, egyhangú és egészen sajátos összetételű. A mesozooplankton egész évre kiterjedő, rendszeres vizsgálata alapján körvonalazza a tó limnológiai egyediségét. Az Ohridi-tó egyedi vonásait az endemikus fajokkal (pl. *Cyclops ohridanus*), illetőleg más európai tavakban is előforduló fajoknak (*Dreissena polymorpha*, *Diaptomus gracilis*, *Daphnia pulex*) az ebben a tóban tapasztalt sajátos viselkedésével bizonyítja.

KOZMINSKI alapvető vizsgálatait kiegészítik J. SERAFIMOVA-HADŽIŠČE [22] újabb vizsgálatai, amelyek a zooplanktont alkotó fajok horizontális és vertikális megoszlását és mennyiségét ismertetik.

Gyűjtéseim során az Ohridi-tóban észlelt fajok többsége azonos az idézett szerzők által feljegyzettekkel (lásd 1. táblázat). Néhány általam gyűjtött *Rotatoria*-faj előfordulását nem említik a tó vízifaunáját előttem tanulmányozó szerzők. Ezzel szemben KOZMINSKI és mások olyan *Rotatoria*-fajok előfordulásáról számolnak be, amelyeket gyűjtőhelyeimen nem találtam meg. Ezek a különbségek azonban a tó természete, limnológiai típusa szempontjából nem jelentősek, mert a *Rotatoria*-fajok többsége kozmopolita, jelenlétük vagy hiá-



1. ábra: Ohridi-tó

nyuk alkalmoszerű, azaz nem a vízi biotop sajátos ökológiai adottságain alapuló.

Vizsgálataim idején a nyílt víz mesozooplanktonját alkotó szervezetek közül a *Polyarthra vulgaris*, az *Arctodiaptomus steindachneri*, *Sida crystallina*, *Bosmina longirostris* f. *typica* és a *Dreissena*-lárva fordult elő legmagasabb egyedszámban. Az Ohridi-tó egyik jellemző faja a *Cyclops ohridanus*, amely KOZMINSKI szerint egész évben nagy tömegben fordul elő a tóban, gyűjtéseim

idején alacsony egyedszámban fordult elő. Ugyanakkor az *Eucyclops macrurus* egyedszáma volt magas. Ennek a fajnak az előfordulását az általam ismert tanulmányok nem említik. Nem fordult elő mintáimban a *Mesocyclops leuckarti*, amelyet KOZMINSKI a nyári hónapokban (VII–X.) általában alacsony egyedszámban előforduló fajnak tart, BRIAN [2] szerint pedig igen nagy egyedszámban megjelenő faj. Ugyancsak hiányzott mintáimból az *Eudiaptomus gracilis*, amely KOZMINSKI és SERAFIMOVA-HADŽIŠČE szerint jelentős, egész



2. ábra: Prespa-tó

éven át előforduló tagja az Ohridi-tó zooplanktonjának. E két faj hiányának az oka nem lehet véletlen, mert mintáimat a tó nyílt vizének nagy területéről, 0–50 m mélységből vettem.

A parti régióban a nyíltvíz jellemző, de alacsony egyedszámban előforduló fajai mellett a *Ploesoma truncatum* és a litoralis régióra általánosan jellemző *Cladocera*-fajok domináltak.

2. Prespa-tó. Az Ohridi-tótól délkeletre, az albán–jugoszláv- és görög határ mentén elterülő 275,4 km² felszínű tó, amelyből 49,4 km² tartozik Albániához. Tengerszint feletti magassága 853 m. Mélysége a keleti részén 54,9 m, nyugati részén 34,5 m. Átlagos mélysége 18–20 m. Vize nem olyan tiszta, mint az Ohridi-tóé. Átlátszósága 6–7 m. A víz hőmérséklete 16,5 °C, pH: 6,3. Gyűjtés helye: Pustec halászfalu és a Mali Grad sziget közötti nyílt víz, a sziget körüli sziklás partirégió és a falu közelében a nádszegélyen belül (2. ábra).

A Prespa-tó mesozooplanktonjára az *Asplanchna priodonta*, valamint a nauplis- és copepodit-lárvák tömege volt jellemző. Ezek mellett igen sok volt az *Arctodiaptomus steindachneri*, *Diaphanosoma brachyurum* és *Dreissena*-lárva. A tóban általam megfigyelt fajok megközelítően azonosak a SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE [20, 23] által feljegyzettekkel. A *Mesocyclops leuckarti* egyedszáma nagyon alacsony volt. A *Cyclops vicinus*-t, amelyről SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE azt említi, hogy a Balkán-félsziget nagy tavaiban előfordul, sem a Prespa-tóban, sem a többi általam vizsgált tóban nem fordult elő gyűjtéseim

idején. A Prespa-tóban talált *Cladocera*-populációról SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE azt írja, hogy teljesen különböző összetételű, mint az Ohridi-tóban. Ezt én nem tapasztaltam. Mindkét tóban élő *Cladocera*-populáció összetétele hasonló volt. Néma eltérés csupán a parti régióban mutatkozott. A Mali Grad sziget körüli köves parti övben, a nyílt vízben előforduló fajok mellett az *Acroperus harpae* és az *Alona rectangula* is előfordult. A *Copepoda*-fajok közül magas egyedszámban figyeltem itt meg a *Nitorca inuber*-t. Ugyancsak itt fordult elő a *Macrocyclus albidus*. Itt gyűjtöttem a *Rivulogammarus ohridensis*-t, amelynek a megtalálása a Prespa-tó faunájára nézve új adat. Ezt a fajt eddig az Ohridi-tó endemikus fajának tartották. A *Rivulogammarus ohridensis* Prespa-tóban való előfordulása arra mutat, hogy a két tó limnológiai tekintetben alapvetően hasonló, amit bizonyít az is, hogy a talált fajok száma és összetétele is megközelítően azonos volt. A hidrográfiai különbségeket (mélység, átlátszóság, hőmérséklet, stb.) viszont az egyes fajok kvantitatív különbsége mutatja meg. Ezt támasztják alá a Pustec közelében levő, gyér náddal benőtt parti régióban tapasztalt viszonyok is. Itt a mesozooplankton összetétele fajok tekintetében azonos volt a nyíltvízzel, de ugyanakkor az *Acroperus harpae* általam még soha nem tapasztalt tömege uralta a plankton. Ez arra mutat, hogy a vízi élettér alapvető ökológiai viszonyai olyanok, amelyek a nyíltvízi fajok számára biztosítják ugyan az életlehetőséget, de az eltérő adottságok csak az *Acroperus harpae* számára optimálisak. Ilyen okokra vezetem vissza azokat az eltéréseket is, amelyek a korábbi és saját vizsgálataim között tapasztalhatók az Ohridi-tó, valamint a Prespa-tó mesozooplanktonját illetően. Másrészt azt is jelenti ez, hogy az ilyen nagy kiterjedésű tavak vízfajánájában horizontális különbségek vannak, amely különbségek egy-egy faj számára nyújtanak specifikusan optimális létfeltételeket.

3. Shkodrai-tó. Albánia és a Balkán-félsziget legnagyobb tava. Felszíne 335 km², amelyből 140 km² esik albán területre. Tengerszint feletti magassága



3. ábra: Shkodrai-tó

6 m. A tó átlagos mélysége 7–10 m. A víz átlátszósága 2 m, hőmérséklete: 20,3 C°, pH: 6,9–7,8. Gyűjtés helye: Siroka község közelében (Shkodrától kb. 7 km-re ÉNy-ra) a nyílt víz és a köves parti régió (3. ábra).

Shkodrai-tó eupelagiumának szembeűnő jellemzője a fajokban való szegénység. Gyűjtéseim során a vizsgált nagy tavak közül itt találtam a legkevesebb fajt (lásd 1. táblázat). Különösen feltűnő a kerekeshégek faj- és egyedszámának alacsony volta. A kerekeshégek közül a *Polyarthra vulgaris* fordult elő viszonylag nagyobb egyedszámban. PETKOVSKI [19] a korábbi vizsgálatok, valamint saját gyűjtései alapján 68 *Entomostraca*-faj előfordulásáról számol be. Ezek közül gyűjtéseim idején a nyílt vízben csak 4 *Cladocera* (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Alona rectangula*, *Leptodora kindti*) és 1 *Copepoda*-faj (*Eudiaptomus vulgaris*) előfordulását tapasztaltam. Ezzel szemben igen sok volt a nauplius- és a copepodit-lárva. Hiányzott a NEDELJKOVIC [16] és mások által állandóan előfordulónak tartott *Mesocyclops leuckarti*. A Shkodrai-tó nyílt vizében élő mesozooplankton jellemző faja az *Eudiaptomus vulgaris*. Az általam gyűjtött példányok minden tekintetben azonosak e faj törzsalakjával. A *Daphnia*-fajok közül csak egy faj példányai kerültek elő viszonylag alacsony példányszámban. A megvizsgált példányokról kétségtelenül meg lehetett állapítani azt, hogy azok a *Daphnia longispina* fajba tartoznak, s ezzel választ adunk a PETKOVSKI [19] által felvetett problémára. A Shkodrai-tó eupelagiumában a *Daphnia longispina* él. A korábbi vizsgálok által *Daphnia cucullata* (*hyalina*, illetőleg *pulex*) néven feljegyzett *Daphnia*-faj is azonos a *Daphnia longispina*-val. A *Dreissena*-lárva a Shkodrai-tó eupelagiumában is tömeges volt. A mesozooplanktonból álló biomassa főtömegét alkotta. A parti régióban talált fajok összetétele alapján hasonló volt a nyílt vízéhez. Az ott talált fajok mellett az *Eucyclops serrulatus* és a *Nitocra inuber* előfordulása jelentett csupán említésre méltó különbséget.

4. Konicbalta-tó. Berat várostól északnyugatra kb. 15 km-re levő kis delinató. Felszíne kb. 1 km². Tengerszint feletti magassága 50 m. Átlagos mély-

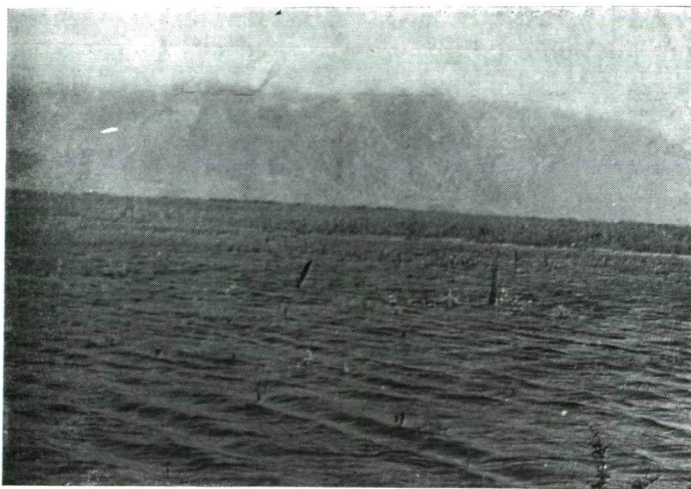


4. ábra: Konicbalta-tó

sége 4–7 m. A tavat nádas övezi. A nádövön belül sok az alámerült növényzet (*Myriophyllum*). A víz zavaros a sok biosestontól, átlátszósága 1,5 m, hőmérséklete 22 C°, pH: 7,5. A tó nyílt vizéből, az alámerült növényzet és a nád közül vettem mintát (4. ábra).

A nyíltvízre a *Ceratium* hatalmas tömege volt elsősorban jellemző. A pelagium mesozooplanktonjára pedig a *Rotatoria*-fajok magas faj- és egyedszáma jellemző. Különösen a *Polyarthra vulgaris* egyedszáma volt magas gyűjtéseim idején. Az alsórendű rákok közül a *Diaphanosoma brachyurum* és a *Bosmina longirostris* fordult elő magas egyedszámban. Az albániai nagy tavakkal szemben jellemző e tóra az, hogy a pelagiumban kevés példányszámban előfordultak olyan alsórendű rákok is, amelyek általában a tavak parti régióiban élnek (*Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus*, *Anuraeopsis fissa*). A hinárosban és a nádszegélyben természetesen említett fajok egyedszáma jóval több, és a következő fajokkal egészült ki az *Entomostraca*-populáció: *Alonella exigua*, *Alonella excisa*, *Alona rectangula*, *Pleuroxus laevis*, *Chydorus sphaericus*, *Nitocra inuber*. E sekély tóban tehát nem különül el határozottan a pelagikus és a litorális régió.

5. Maliki-tó. A korçai medence északi részében elterülő, változó kiterjedésű, sekély tó. Tengerszint feletti magassága 813 m. LOUIS [14] és PARENZAN [17] a Devoli-folyó rendkívül kiszélesedett szakaszának tartja. Az 1920-as



5. ábra: Maliki-tó

évek végén megkezdték a lecsapolását. A második világháború után nagy erővel folytatta az albán kormány a lecsapolási munkálatokat. Gyűjtéseim idején azonban a tómedencében hatalmas kiterjedésű sekély (átlag 1 m) vizet és nádengetet találtam (5. ábra). A tó vizét levezető csatornarendszerben beállott műszaki zavar következtében a tómedret újra elöntötte a víz, mely tiszta, az alzatig átlátszó volt. Hőmérséklete 17,2 C°, pH: 6,9. A korábbi leírások szerint a tómedret nagy kiterjedésű partmenti mocsarak, nádasok övezték.

Most lápszerű mocsárvidék a Maliki-tó egész medre, amely azonban a közeljövőben teljesen szárazra kerül és mezőgazdasági művelés alá fogják.

A Maliki-tó vízi faunája igen gazdag. Itt találtam a legtöbb fajt (lásd: 1. táblázat), amelyeknek a többsége a sekély, makrovegetációban gazdag, lápvizekre jellemző. A talált fajok legnagyobb része kerekeshéreg. A kerekeshéreg egyedszáma is igen magas. Különösen nagy tömegben élt gyűjtéseim idején itt a *Trichotria pocillum* és a *Synchaeta pectinata*. A *Cladocera*- és különösen a *Copepoda*-fajok egyedszáma nagyon alacsony volt. A talált *Copepoda*-fajok közül feltűnő az *Acanthocyclops vernalis* előfordulása ebben a lápszerű vízben, ami a tónak a Devoli-folyóval való kapcsolatával viszont megmagyarázható. BRIAN [2] 1930-ban a *Mesocyclops leuckarti* és az albániai nagy tavakra jellemző *Arctodiaptomus steindachneri* előfordulását is feljegyezte a Maliki-tóból. A lecsapolás következtében megváltozott hidrográfiai viszonyokra utal e fajok hiánya, ezt mutatják a *Cladocera*-fajok is. A *Cladocera*-fajok közül hiányoznak a *Bosmina*-fajok, amelyeket PARENZAN [17] 1929-ben még megfigyelt itt. PARENZAN szerint a *Diaphanosoma brachiurum* volt a legnagyobb egyedszámban előforduló *Cladocera*-faj. Most előfordult ugyan, de csak kevés számban, szórványosan.

6. Halastó. Delvina városka után Gyirokastra felé vezető műút közelében van egy kisebb tógazdaság. A halastavakat nem régen létesítették, amint azt a csatornák és töltések rendszeréből látni lehetett (6. ábra). A víz hőmérséklete 21 C°, pH: 6,6. Nem sikerült adatokat kapnom arra vonatkozóan, hogy használták-e már haltenyésztésre a tavakat, illetőleg mikor árasztották el vízzel. A planktonminták feldolgozása alapján valószínűnek látszik az, hogy nem sokkal a gyűjtést megelőző időben történthetett az elárasztás, mert a talált négy *Cladocera*-faj néhány példányán kívül a kerekeshéreg egyedszáma volt a domináns. A *Rotatoria*-fajok közül a *Brachionus urceolaris* var. *sericus* volt tömeges. A *Copepodák*at kevés számú nauplius- és copepodit-lárva képviselte mintáimban.



6. ábra: Delvina, Halastó

7. Butrinti lagúna. Hosszan elnyúló, sekély (4–8 m mély) lagúna. Parti régiójában keskeny nádszegély van (7. ábra). Vízhőmérséklete 26°C , pH: 7,2. A nyíltvíz legtömegesebb szervezete egy *Ceratium sp.* volt. A zooplanktont elég sok *Testacea*, kevés nauplius- és copepodit-lárva, egy *Diaptomus sp.* fiatal egyedei képezték. Mindezek mellett a *Brachionus plicatilis* fordult még elő a nyíltvízben kisebb egyedszámban. A parti régióban gyűjtött mintákban az említetteken kívül elég magas egyedszámban volt a *Nitorca spinipes*.

8. Butrinti vár kútja. A lagúna bejáratánál van Albánia egyik legszebb római emléke, Butrint vára. A várban van egy sziklába vájrt kb. 10 m mély



7. ábra: Butrinti lagúna



8. ábra: Butrinti vár kútja

1. táblázat

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
	ROTATORIA							
1	<i>Macrochaetus subquadratus</i> PERTY				+			
2	<i>Trichotria pocillum</i> O. F. MÜLLER			+	+	+		
3	<i>Platytas patulus</i> O. F. MÜLLER				+	+		
4	<i>Platytas polyacanthus</i> EHRBG.					+		
5	<i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN					+		
6	<i>Brachionus calyciflorus</i> v. <i>brycei</i> DE BEAU-CHAMP.						+	
7	<i>Brachionus calyciflorus</i> v. <i>dorcas</i> GOSSE			+				
8	<i>Brachionus urceolaris</i> O. F. MÜLLER					+		
9	<i>Brachionus urceolaris</i> v. <i>sericus</i> ROUSSELET						+	
10	<i>Brachionus plicatilis</i> O. F. MÜLLER							+
11	<i>Brachionus forficula</i> WIERZEJSKI			+	+			
12	<i>Brachionus diversicornis</i> DADAY				+			
13	<i>Brachionus angularis</i> GOSSE					+		
14	<i>Lophocharis salpina</i> EHRBG.					+		
15	<i>Lophocharis oxysternon</i> GOSSE					+		
16	<i>Mytilina crassipes</i> LUCKS					+		
17	<i>Mytilina mucronata</i> O. F. MÜLLER					+		
18	<i>Mytilina ventralis</i> v. <i>brevispina</i> EHRBG.					+		
19	<i>Euchlanis meneta</i> MYERS			+	+			
20	<i>Euchlanis dilatata</i> EHRBG.	+		+		+		
21	<i>Dipleuchlanis propatula</i> GOSSE					+		
22	<i>Anuraeopsis fissa</i> GOSSE				+	+		

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
23	<i>Keratella cochlearis</i> GOSSE		+			+		
24	<i>Keratella cochlearis</i> v. <i>macracantha</i> f. <i>tuberculata</i> LAUTERBORN				+			
25	<i>Keratella cochlearis</i> v. <i>hispida</i> f. <i>ecaudis</i> AMAN			+	+			
26	<i>Keratella ticinensis</i> CALLERIO					+		
27	<i>Keratella valga</i> EHRBG.			+				
28	<i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER					+		
29	<i>Kellicottia longispina</i> KELLICOTT	+						
30	<i>Notholca acuminata</i> EHRBG.					+		
31	<i>Squatinella rostratum</i> SCHMARDA					+		
32	<i>Squatinella tridentata</i> v. <i>mutica</i> EHRBG.					+		
33	<i>Lepadella ovalis</i> O. F. MÜLLER					+		
34	<i>Lepadella patella</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+		
35	<i>Lepadella rhomboides</i> GOSSE					+		
36	<i>Lepadella ebrenbergi</i> PERTY				+			
37	<i>Colurella uncinata</i> O. F. MÜLLER	+	+		+	+		
38	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER		+	+	+			
39	<i>Lecane curvicornis</i> MURRAY					+		
40	<i>Lecane elsa</i> HAUER					+		
41	<i>Lecane nana</i> MURRAY				+			
42	<i>Lecane elasma</i> HARRING-MYERS					+		
43	<i>Lecane quadridentata</i> EHRBG.				+		+	
44	<i>Lecane hamata</i> STOKES					+	+	
45	<i>Lecane closterocerca</i> SCHMARDA					+	+	
46	<i>Lecane bulla</i> GOSSE				+	+		

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbalta-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
47	<i>Lecane lunaris</i> EHRBG.	+		+	+	+		
48	<i>Lecane obtusa</i> MURRAY			+	+			
49	<i>Scaridium longicaudum</i> O. F. MÜLLER					+		
50	<i>Monommata aequalis</i> EHRBG.					+		
51	<i>Cephalodella forficula</i> EHRBG.					+		
52	<i>Cephalodella misgurnus</i> WULFERT	+						
53	<i>Cephalodella gibba</i> EHRBG.	+				+		
54	<i>Trichocerca bicristata</i> GOSSE					+		
55	<i>Trichocerca capucina</i> WIERZ—ZACH.		+		+			
56	<i>Trichocerca similis</i> WIERZ.		+					
57	<i>Trichocerca longiseta</i> SCHRANK		+		+	+		
58	<i>Trichocerca myersi</i> HAUER				+			
59	<i>Trichocerca rattus</i> O. F. MÜLLER	+	+			+		
60	<i>Trichocerca pusilla</i> JENNINGS		+					
61	<i>Trichocerca porcellus</i> GOSSE				+			
62	<i>Trichocerca rectangularis</i> EVENS					+		
63	<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE		+		+			
64	<i>Polyarthra vulgaris</i> CARLIN	+	+	+	+	+		
65	<i>Synchaeta pectinata</i> EHRBG.					+		
66	<i>Ploesoma truncatum</i> LEVANDER	+		+				
67	<i>Testudinella patina</i> HERMANN				+	+	+	
68	<i>Testudinella mucronata</i> GOSSE					+		
69	<i>Testudinella incisa</i> TERNETZ				+			
70	<i>Testudinella pseudoelliptica</i> BARTOS					+		
71	<i>Pompholyx complanata</i> GOSSE		+	+				
72	<i>Pedalia mira</i> HUDSON				+			

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Burrini laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
	CLADOCERA							
1	<i>Sida crystallina</i> O. F. MÜLLER	+	+					
2	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIEVEN		+	+	+			
3	<i>Daphnia pulex</i> DE GEER	+						
4	<i>Daphnia longispina</i> O. F. MÜLLER	+	+	+				
5	<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER	+				+		
6	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER	+				+		
7	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. MÜLLER							
8	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>typica</i> O. F. MÜLLER	+	+					
9	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>brevicornis</i> HELLICH				+			
10	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>pellucida</i> STINGELIN				+			
11	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>similis</i> LILLJEBORG	+						
12	<i>Acroperus harpae</i> BAIRD	+	+					
13	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS	+	+	+	+	+	+	
14	<i>Alonella excisa</i> FISCHER	+			+		+	
15	<i>Alonella exigua</i> LILLJEBORG				+			
16	<i>Pleuroxus aduncus</i> JURINE		+		+		+	
17	<i>Pleuroxus laevis</i> G. O. SARS				+			
18	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER		+		+	+	+	
19	<i>Leptodora kindti</i> FOCKE		+	+				
	OSTRACODA							
1	<i>Ilyocypris gibba</i> RAMDOHR					+		
2	<i>Candona</i> sp.	+						
3	<i>Cyclocypris ovum</i> JURINE		+					
4	<i>Cytherissa lacustris</i> G. O. SARS	+				+		

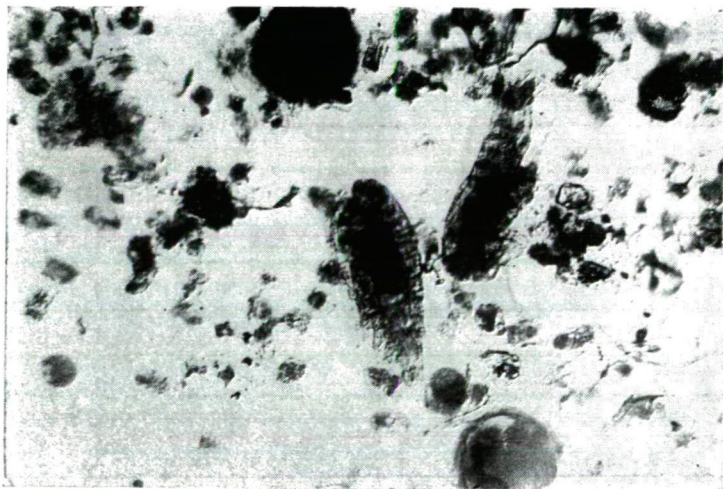
Sorszám	F a j o k A gyűjtés helye és ideje	1960						
		Ohridi-tó						
		Prespa-tó						
		Shkodrai-tó						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
COPEPODA								
1	<i>Eudiaptomus vulgaris</i> SCHWEIL			+				
2	<i>Arctodiaptomus steindachneri</i> RICHARD	+	+					
3	<i>Macrocyclops albidus</i> JURINE		+		+			
4	<i>Eucyclops serrulatus</i> FISCHER	+	+	+	+	+		
5	<i>Eucyclops macrurus</i> LILLJEBORG	+	+			+		
6	<i>Mesocyclops leuckarti</i> CLAUS		+					
7	<i>Thermocyclops oithonoides</i> G. O. SARS				+			
8	<i>Cyclops ohridanus</i> KIEFER	+						
9	<i>Megacyclops viridis</i> JURINE					+		
10	<i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER					+		
11	<i>Diacyclops bicuspidatus</i> CLAUS					+		
12	<i>Nitocra tinber</i> SCHMANNKIEWITSCH		+	+	+			
13	<i>Nitocra spinipes</i> BOECK							+
AMPHIPODA								
1	<i>Rivulogammarus ochridensis</i> SCHÄFFERNA	+	+					
2	<i>Rivulogammarus roeselii</i> (v. <i>triacanthus</i>)	+						
MOLLUSCA								
1	<i>Dreissena polymorpha</i> PALL. lárvá	+	+	+				
2	<i>Unio prunosus</i> SCHM.	+						
3	<i>Radix auricularia</i> L.	+						
4	<i>Theodoxus fluviatilis</i> L.	+						
5	<i>Pyrgula stiranyi</i> BRUSINA	+						
6	<i>Pyrgula macedonica</i> BRUSINA	+						
7	<i>Pyrgula filocincta</i> PALLAS	+						
8	<i>Pseudamnicola stiranyi</i> WESTERL		+					

kút (8. ábra). A kútban a víz 5 m mély. A kútból vett mintákban a következő fajok voltak: *Brachionus plicatilis*, *Colurella uncinata*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Diacyclops bicuspidatus*. A felsorolt fajok közül a *Daphnia pulex* igen nagyszámban fordult itt elő. A lagúnában is megfigyelt *Ceratium sp.* is magas egyedszámban élt a kút vizében. Ebből és a *Brachionus plicatilis* itteni előfordulásából arra következtethetünk, hogy a ma már nem használt kút vize összeköttetésben van a lagúnával.

Az eredmények megbeszélése

A megvizsgált albániai felszíni vizek vizifaunája (mesozooplankton) sok olyan közös vonást mutat, amelynek alapján indokolt a törekvés, hogy egy közös típusba soroljuk e tavakat (NEDELJKOVIĆ). Az albániai tavak tektonikus eredetű karszt-tavak, amelyeknek a hasonló keletkezésen kívül jellemzői a mészben gazdag geológiai szubsztrátum és a tipikus karszthidrográfia. Mindezekhez járul, mint fontos ökológiai tényező, a szemiárid klíma. Ezek azok az alapvető tényezők, amelyekre visszavezethetjük a bennük kialakult élővilág sajátos összetételét, és csak ezekre a tavakra jellemző endemikus fajok kialakulását. Ezekkel magyarázhatjuk meg azt, hogy az általánosan elterjedt, kozmopolita fajok szerepe mennyiségi és minőségi tekintetben alárendelt e vizek speciális plankton-komponenseivel szemben.

Az összes vizsgált felszíni víz közös sajátossága egy *Ceratium sp.* nagy egyedszámban való előfordulása. Az albániai nagy tavak zooplanktonjának egészen jellemző sajátossága, s egyben még meg nem oldott zoológiai probléma a *Dreissena polymorpha* lárváinak a planktonban, egész éven át való tömeges előfordulása. Ennek oka valószínűleg az, hogy az albániai nagy tavakban, éppen sajátoságos hidrográfiai viszonyaik következtében, más a *Dreissena polymorpha* egyedfejlődésének a menete, mint a közép-európai tavakban.

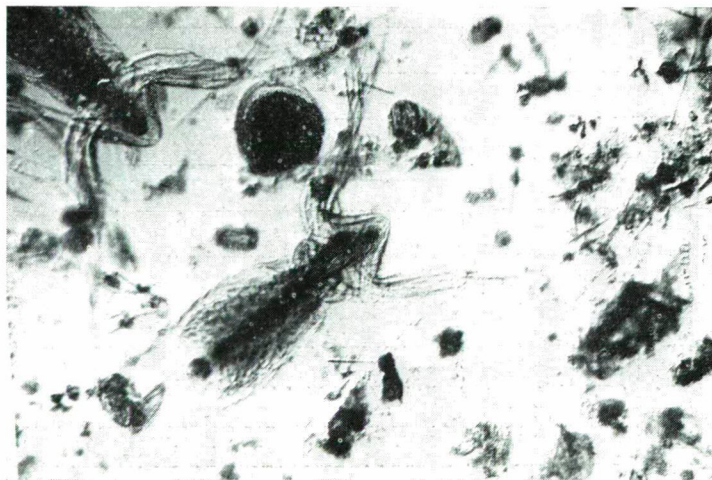


9. ábra: Ohridi-tó: mesozooplankton

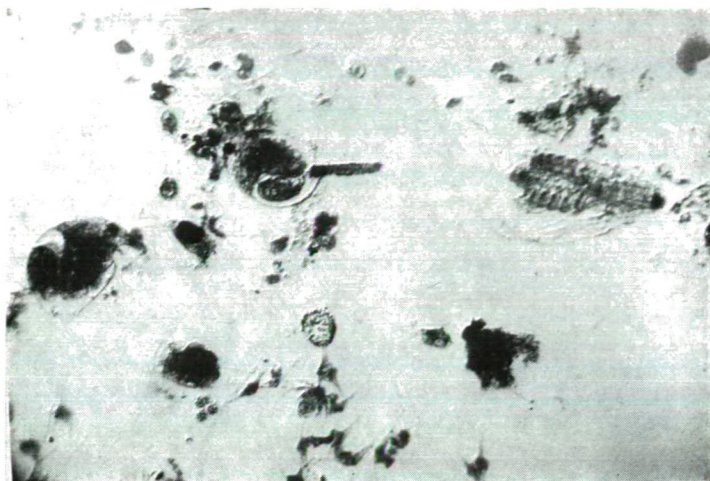
A közös jellemzők mellett minden vizsgált tónak sajátos, egymástól kisebb vagy nagyobb mértékben eltérő plankton-társulása van, amelyet elsősorban a víztömeg (mélység, kiterjedés) különbözősége okoz. Az Ohridi-tótól a mesterségesen létesített halastavakig egy olyan sor állítható fel, amelyben a típusra jellemző limnológiai vonások fokozatosan elmosódnak. Az endemikus fajok háttérbe szorulnak, miközben a kozmopolita-fajok válnak dominálónak (lásd: 1. táblázat, és a 9–13. ábra).



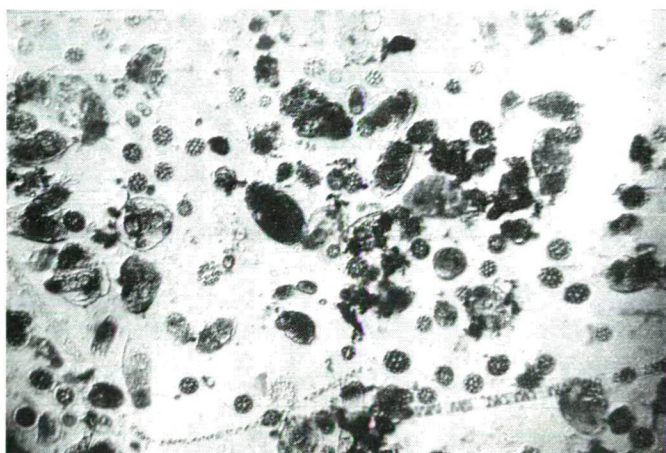
10. ábra: Prespa-tó: mesozooplankton



11. ábra: Shkodrai-tó: mesozooplankton



12. ábra: Konicbalta-tó: mesozooplankton



13. ábra: Maliki-tó: mesozooplankton

Az Ohridi-tó képviseli a szemiárid mediterrán zóna tipikus tavát. Jellemző rá a kevés fajszám és az endemikus fajok (*Arctodiaptomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*) nagy tömegben való előfordulása. Az Ohridi-tó mély, víztömege nagy és állandó, amiért az időjárás és más környezeti hatások nem befolyásolják időről időre lényegesen a tó vizét. A tóban olyan sajátos hidrográfiai viszonyok alakultak ki, amelyeknek alapvető jellemzője az állandóság. Ebből következik, hogy a benne kialakult endemikus fajok mindig optimális létfeltételekhez jutnak, nagyon elszaporodnak.

A sor következő tagjainak (Prespa-tó, Shkodrai-tó) vizében a közös fajok száma és tömege fokozatosan csökken, időszakosan más-más lesz a planktonnépesség összetétele. A sekélyebb víz állandó változásnak van kitéve, ami évszakonként változó, és a nagy víztömegű tavakétól eltérő összetételű állatvilág kialakulásához vezet. A hidrográfiai különbségek eredményezik e vizek azonos típusán belül tapasztalható egyediséget. A Prespa-tóban még sok tekintetben hasonló a mesozooplankton összetétele, mint az Ohridi-tóban. A Shkodrai-tóban már az *Arctodiaptomus steindachneri* helyett az *Eudiaptomus vulgaris* a jellemző faj. A Konicbalta-tóban és méginkább a Maliki-tóban a Crustacea-fajok háttérbe szorulnak és a kozmopolita *Rotatoria*-fajok válnak uralkodóvá.

Az albániai tavak mesozooplanktonjának az összehasonlító vizsgálata is megerősíti azt a korábbi megállapításomat [15], hogy a tavak típusainak igen jó indikátorszervezetei a Copepodák és ezek között is a *Diaptomus*-fajok. Amint a magyar alföldi szikes tavak jellemző faja az *Arctodiaptomus spinosus*, ugyanígy a szemiariid mediterrán zóna tipikus karszt tavait az *Arctodiaptomus steindachneri* előfordulása jellemzi.

A Maliki-tó mai vizifaunájának a 30 évvel ezelőttivel való összehasonlítása [17, 18] szembetűnően mutatja azt a változást, amely az emberi beavatkozásra (lecsapolás) bekövetkezett hidrográfiai viszonyok okoztak. PARENZAN vizsgálatai idején még ebben a tóban is élt az *Arctodiaptomus steindachneri*, ma hiányzik, s a vízi faunára lápi jellegű *Rotatoria*-fajok tömege a jellemző.

Ha eredményeimet összehasonlítjuk a korábbi (elsősorban jugoszláv szerzők) vizsgálati eredményeivel, akkor ugyancsak számos különbséget tapasztalunk. A különbségek azonban főleg az általánosan elterjedt, kozmopolita fajok tekintetében mutatkoznak, amelyeknek az oka a mintavétel helyének, idejének (más évszak), és módjának a különbözőségeiből adódnak.

IRODALOM

- [1] BERG, K.: Ochrida Soen og dens Reliktfauna. Særtryk af Naturens Verden, 49—64, 1935.
- [2] BRIAN, A.: Copepodi dei laghi albanesi di Ochrida e di Malik. Atti dell'Accademia Veneto-Trentino-Istria, XXI, 47—50, 1930.
- [3] GESSNER, F.: Limnologische Untersuchungen am Skadar (Skutari)-See. Glas. Bot. zav. i bašte Univ. u Beogradu, III, 1—2, 56—62, 1934.
- [4] JAKOVIJEVIĆ, S.: Recherches limnologiques sur le lac de Prespa. Verh. int. Ver. Limnol. 7, 187—206, 1935.
- [5] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 3—4, 49—60, 1932.
- [6] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 9—10, 277—279, 1933.
- [7] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 11—12, 309—318, 1933.
- [8] KIEFER, F.: Ein neuer Cyclopide aus dem Ochridasee. Zool. Anzeiger, 120, 7—8, 137—143, 1937.
- [9] KIEFER, F.: Die freilebenden Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) Jugoslawiens. Glasnik de la Société Scientifique de Skoplje, XVIII, 77—105, 1937.
- [10] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: I. Candocyprinae. Arch. f. Hydrob., XXXV, 29—45, 1939.
- [11] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: II. Limnocytherinae und Cytherinae. Arch. f. Hydrob., XXXV, 631—646, 1939.

- [12] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: III. Erster Nachtrag. Arch. f. Hydrob., XXXVIII, 254—259, 1942.
- [13] KOZMINSKI, Z.: Über die Eigentümlichkeiten des Zooplanktons des Ohridsees. Verhdl. int. Ver. Limnologie, 7, 245—254, 1935.
- [14] LOUIS, H.: Albanien. Stuttgart, 1927.
- [15] MEGYERI, J., ABRAHÁM, A., BICZÓK, F.: Vergleichende faunistische Untersuchungen in den Kleingewässern des Bükk-Gebirges. Acta Biologica, V, 3—4, 201—214, 1959.
- [16] NEDELJKOVIĆ, R.: Skadarsko jezero. Monografija 4, Biol. Instit. NRS., Beograd, 1959.
- [17] PARENZAN, P.: Nota sui Cladoceri dei grandi laghi dell'Albania orientale. Atti dell'Accademia Veneto—Trentino—Istriana, XXI, 75—80, 1930.
- [18] PARENZAN, P.: Cladoceri d'Albania con brevi notizie morfologiche ed idrobiologiche sui grandi laghi albanesi. Atti dell'Accademia Veneto—Trentino—Istriana, 22, 33—47, 1931.
- [19] PETKOVSKI, T.: Zur Kenntnis der Crustaceen des Skadar (Scutari)-Sees. Acta Musei Macedonici Sci. Natur., VIII, 2, 29—52, 1961.
- [20] SERAFIMOSKA—HADŽIŠEĆ, J.: Vertikale Wanderungen des Zooplanktons des Prespasees. Station hydrobiologique Ohrid, II, 1 (8), 29—38, 1954.
- [21] SERAFIMOSKA—HADŽIŠEĆ, J.: Das Crustaceenplankton des Ohridsees im Sommer 1951. Miscellanea I. congressus Biologorum Jugoslaviae, Zagreb, 1955.
- [22] SERAFIMOVA—HADŽIŠEĆ, J.: Contribution a la connaissance de la repartition horizontale du zooplancton dans le lac d'Ohrid. Station hydrobiologique Ohrid, VI, 13 (29), 1—18, 1958.
- [23] SERAFIMOVA—HADŽIŠEĆ, J.: Particularités du zooplancton du lac de Prespa et aperçu de la composition du zooplancton des grands lacs de la péninsule des Balkans. Station hydrobiologique Ohrid, VI, 12 [28], 1—8, 1958.
- [24] SOMOGYI, S.: Albánia természeti földrajza. Földrajzi Közlemények, III, 1, 1955.
- [25] STANKOVIĆ, S.: Die Fauna des Ochridsees und ihre Herkunft. Arch. f. Hydrob. 33, 1932.
- [26] STANKOVIĆ, S.: Zur Oligotrophie des Skadar (Skutari)-Sees. Glas. Bot. zav. i baste Univ. u. Beogradu, III, 1—2, 63—93, 1934.
- [27] STANKOVIĆ, S.: Ohridsko jezero i njegov živi svet. Skopje, 1957.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ГИДРОФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛБАНИИ

Я. МЕДЕРИ

18—20 ноября 1960 г. провёл три недели в Албании. В этот период побывал у значительных поверхностях вод, и сделал гидрофаунистические исследования. Найденные виды в разделении наглядно показывает таблица № 1. На основе сравнения лимнологических отношений изученных вод можно установить следующие:

Водная фауна (mesozooplankton) рассматриваемых албанских поверхностных вод показывает много таких общих черт, на основе которых есть причина для причисления в общий тип этих озёр (Неделjković). Албанские озёра тектонического происхождения — карстовые озёра, для которых кроме подобного происхождения характерны в калые богатый геологический субстрат и типичная карстовая гидрография. К всем этим присоединяется, важный экологический фактор, полуаридный климат. Все эти основные факторы, на которых можно основывать особый состав в них сформированного живого мира и формирование эндемических видов, характерных только для этих озёр. С этими факторами можно объяснить то, что роль общераспространённого специальным планктонкомпонентом этих видов.

Общее свойство всех исследованных поверхностных вод — наличие *Ceratum* sp., встречающегося в большом количестве. Весьма характерное свойство зоопланктона больших албанских озёр и в одновременно нерешённая проблема — массовое наличие в течение всего года личинок *Dreissena polymorpha* в планктонах. Причина этого наверно в том, что в больших албанских озёрах, именно вследствие гидрографических условий, ход онтогенеза *Dreissena polymorpha* иной, чем в других среднеевропейских озёрах.

Кроме общих свойств каждое исследованное озеро имеет ему собственное, значительно отличающее друг от друга объединение-планктона, которое в первую очередь принимает различные массы воды (глубина, расширение). От озера Охридское до искусственно осушенных рыбных озёр можно установить такой ряд, в котором

характерные для тип лимнологические черты постепенно становятся незаметными. Эндемические виды отодвигаются на задний план, между тем как космополитные виды становятся доминирующими) см. таблицу рисовки № 9—13).

Озеро Охридское — типичное озеро полуаидной, средиземноморской зоны. Для него характерны малое количество видов и наличие в больших массах эндемических видов (*Arctodiaptomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*). Озеро Охридское глубокий, имеет большую и постоянную массу воды, поэтому погода и окружающая среда не влияют значительно на воду озера. В озере сформировались специфические гидрографические условия, которые характеризуют постоянство. Из этого следует, что эндемические виды в нём всё время получают оптимальные условия существования, и очень размножаются.

В водах следующего члена ряда (оз. Преспа, оз. Скуатри) число и масса общих видов постоянно уменьшаются и временами состав обоединения-плектона изменяется. Мелкая вода постоянно меняется, что приводит к образованию фауны, меняющегося временами года, и отличающегося от мира животных озера с большой массой воды. Из гидрографических различий следует индивидуальность внутри одинаковых типов этих видов. В озере Преспа ещё во многих отношениях состав мезозoopланктона подобный составу озера Охридского. Но в озере Стукарн вместо *Arctodiaptomus steindachneri* характерный вид *Eudiaptomus vulgaris*. В озере Концбалта и ещё больше в озере Малики виды *Crustacea* отодвигаются, и космополитные виды *Rotatoria* становятся первичными.

Сравнительное исследование мезозoopланктона албанских озёр утверждает моё прежнее установление [15], что особо хорошие индикаторные организмы типов озёр — виды *Copepoda* и среди эти же виды — *Diaptomus*. Как *Arctodiaptomus spinosus* является характерным видом венгерских равнинных солончаковых озёр, так *Arctodiaptomus steindachneri* характеризует типичные карстовые озёра полуаидной средиземноморской зоны.

Сравнение [17, 18] сегодняшней гидрофауны озера Малики с предыдущей 30 лет гидрофауной очевидно показывает то изменение, которые причиняло гидрографические условия, осуществлённые с человеческим вмешательством (осушение). Во время исследования PARENZAN и в этом озере жил *Arctodiaptomus steindachneri*, сегодня отсутствует, и кля водяной фауны характерна масса видов *Rotatoria* болотного характера.

Если сопоставим мои результаты с прежними результатами исследований (в первую очередь югославских авторов) то увидим много различий. Различия главным образом в отношении общераспространённых, космополитных видов показываются, причина которого происходит из различий места, времени (иные времена года) и способа выборов образца.

VERGLEICHENDE HYDROFAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN ALBANIEN

Von

J. MEGYER

Anlässlich meines dreiwöchigen Aufenthaltes in Albanien (vom 18. Sept. bis zum 10. Okt. 1960.) hatte ich Gelegenheit, die bedeutendsten Oberflächengewässer Albaniens aufzusuchen und darin hydrofaunistische Sammlungen vorzunehmen. Sammelstellen waren während dieser Studienreise der Ohridsee, der Prespasee, der Skadar (Skutari)-See, der Koncibalta-See, der Maliki-See, ein Fischteich in der Nähe von Delvina, die Lagune bei Butrint und der in Felsen gehauene Brunnen der Burg Butrint. Von dem mit Hilfe eines Planktonnetzes Nr. 25 eingeholten, in Formalin fixierten Material gelangten die *Rotatorien*- und *Entomostraca*-Arten zur Aufarbeitung. (Die gefundenen Arten sind ihrem Vorkommen gemäss in Tabelle 1 angeführt.) Die in die Planktonproben geratenen, sowie die an den Uferregionen der untersuchten Gewässer gesammelten Schnecken hat A. HORVÁTH (Szeged), und die Amphipodenarten M. STRASKRABA (Prag) bestimmt. Die wichtigere Literatur über die Hydrographie und die Wasserfauna des Ohridsees, des Prespa-, Skutari- und des Malikisees wurde mir von T. PETKOVSKI (Skopje) und Prof. F. KIEFER (Konstanz-Staad) freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Für ihre lebenswürdige Hilfe möchte ich ihnen auch an dieser Stelle herzlich

danken. Mein besonderer Dank gilt J. ZEKO und F. LAMANI (Tirana) für ihre umsichtige und vielseitige Unterstützung, mit der sie mir bei den Sammlungen behilflich waren.

Jene der meinerseits untersuchten Seen, die sich auch auf jugoslawisches Gebiet ausdehnen (Ohridsee, Prespasee, Skutari-See), sind besonders von jugoslawischen Hydrobiologen vielseitig und gründlich untersucht worden. Über den auf albanischem Boden befindlichen Teil dieser Seen, sowie bezüglich des Malikisees haben bisher nur BRIAN [2] und PARENZAN [17, 18] Daten mitgeteilt. Über die übrigen von mir untersuchten Wasserbiotope ist bislang eine Studie mit hydrofaunistischen Angaben nicht erschienen. Die als Ergebnis dieser Untersuchungen von mir gemachten Aufzeichnungen bilden eine Ergänzung der Hydrofauna der drei grossen Seen der Balkan-Halbinsel (und zwar namentlich der *Rotatorien*) und erweitern das Wissen über die Fauna der Balkanischen Binnengewässer. Darüber hinaus bilden die im Laufe der Bearbeitung des Materials erhaltenen Daten — da ich die Sammlungen in annähernd gleicher Zeit und auf die gleiche Weise vornahm — eine Grundlage zu vergleichenden Bewertungen und zur Typisierung der untersuchten Gewässer. In der letzten Zeit haben zwar jugoslawische Forscher [13, 16, 23, 26, 27] sich mit der Typisierung der grossen Seen der Balkanhalbinsel beschäftigt, doch liegen bisher Untersuchungen, die gleichzeitig an jedem dieser Seen vorgenommen worden wären, nicht vor und so fehlt die zu Schlussfolgerungen berechtigende Vergleichsbasis. Diesem Mangel wird durch meine sich auf eine relativ kurze Zeit erstreckenden Forschungen einigermaßen Abhilfe getan.

1. *Ohridsee*. Ein auf Albanisch—Jugoslawischem Grenzgebiet befindlicher See, dessen kleinerer Teil zu Albanien gehört, mit einer Oberfläche von 270 km² 690 m ü. M. Grösste Tiefe 255,7 m. Sein Wasser ist sehr klar, Durchsichtigkeit 18 m. Temperatur des Wassers 18,8 °C, pH: 6,8. — Probenentnahme bei Pogradec (Abb. 1).

Nach KOZMINSKI [13] ist das Mesozooplankton des Sees arm, eintönig und von ganz eigenartiger Zusammensetzung. Auf Grund der ganzjährigen systematischen Untersuchung des Mesozooplanktons gibt er einen Umriss der limnologischen Individualität des Sees und beweist die individuellen Züge des Ohridsees mit den endemischen Arten (z. B. *Cyclops ohridanus*) bzw. mit dem eigentümlichen Verhalten der auch in anderen europäischen Seen vorkommenden Arten (*Dreissena polymorpha*, *Diaptomus gracilis*, *Daphnia pulex*) in diesem Gewässer.

Die grundlegenden Untersuchungen KOZMINSKIS finden eine Ergänzung in den neueren Untersuchungen von J. SERAFIMOVA-HADŽIŠE [22] über die horizontale und vertikale Verteilung und Menge der das Zooplankton bildenden Arten.

Die im Laufe meiner Sammlungen im Ohridsee beobachteten Arten stimmen zum grössten Teil mit den von den erwähnten Autoren angegebenen überein (s. Tabelle 1). Einige von mir gesammelte *Rotatorien*-Arten werden von den die Wasserfauna vor mir untersuchenden Autoren nicht erwähnt, wogegen KOZMINSKI und andere über das Vorkommen einiger *Rotatorien*arten berichten, die ich an meinen Sammelstellen nicht vorfand. Diese Unterschiede sind aber vom Gesichtspunkte der Natur und des limnologischen Typs des Sees unwesentlich, da es sich bei der Mehrzahl der *Rotatorien* um kosmopolitische Arten handelt, deren Anwesenheit oder Fehlen ein gelegentliches ist, also nicht auf den speziellen ökologischen Gegebenheiten des Wasserbiotops beruht.

Zur Zeit meiner Untersuchungen kamen von den das Mesozooplankton des offenen Wassers bildenden Organismen *Polyarthra vulgaris*, *Arctodiaptomus steindachneri*, *Sida crystallina*, *Bosmina longirostris* f. *typica* und *Dreissena*-Larven in der grössten Individuenzahl vor. Eine charakteristische Art des Ohridsees ist *Cyclops ohridanus*, die nach KOZMINSKI das ganze Jahr über massenhaft im See vertreten ist; anlässlich meiner Sammlungen traf ich sie nur in niedriger Individuenzahl vor, während gleichzeitig *Eucyclops macruroides* in hoher Individuenzahl zugegen war. Das Vorkommen dieser Art ist in den von mir angeführten Studien nicht erwähnt. Vermisst habe ich in meinen Proben *Mesocyclops leuckarti*, die von KOZMINSKI für eine in den Sommermonaten (VII—X.) gewöhnlich in geringerer Individuenzahl vorkommende Art gehalten wird, nach BRIAN [2] aber eine in sehr hoher Individuenzahl vorkommende Art darstellt. Desgleichen fehlte in meinen Proben *Eudiaptomus gracilis*, die nach KOZMINSKI und SERAFIMOVA-HADŽIŠE ein bedeutendes, das ganze Jahr vorhandenes Mitglied des Zooplanktons im Ohridsee ist. Das Fehlen dieser beiden Arten kann nicht zufallsbedingt sein, da ich meine Proben von einem grossen Gebiet des offenen Wassers des Sees aus Tiefen von 0—50 m einholte.

In der Uferregion dominierten neben den für das offene Wasser charakteristischen, aber in geringer Individuenzahl vorhandenen Arten *Ploesoma truncatum* und die für die Litoralzone allgemein typischen *Cladocera*-Arten.

2. *Prespasee*. Ein südöstlich vom Ohridsee entlang der albanisch-jugoslawischen und griechischen Grenze sich ausbreitender See mit 275,4 km² Fläche, von der 49,4 km² zu Albanien gehören. Er liegt 853 m ü. M.; seine Tiefe beträgt im östlichen Teil 54,9 m und im westlichen 34,5 m, durchschnittliche Tiefe 18–20 m. Sein Wasser ist nicht so klar wie das des Ohridsees, Durchsichtigkeit 6–7 m. Wassertemperatur 16,5°C, pH 6,3. Sammelorte: offenes Wasser zwischen dem Fischerdorf Pustec und der Insel Mali Grad, die felsige Uferregion um die Insel und der Schilfsaum nahe des Dorfes (Abb. 2).

Für das Mesozooplankton des Prespasees waren *Asplanchna priodonta* und massenhafte Neuplius- und Copepodit-Larven charakteristisch. Überaus zahlreich waren auch *Arctodiaptomus steindachneri*, *Diaphanosoma brachyurum* und *Dreissena*-Larven zugegen. Die meinerseits im See beobachteten Arten waren annähernd die gleichen, wie die von SERAFIMOSKA-HADŽIŠE [22, 23] aufgezeichneten. *Mesocyclops leuckarti* war nur in sehr geringer Individuenzahl vorhanden und *Cyclops vicinus*, die nach den Angaben von SERAFIMOSKA-HADŽIŠE in den grossen Seen der Balkanhalbinsel vorkommen, habe ich während meiner Sammlungen weder im Prespasee, noch in den übrigen meinerseits untersuchten Seen angetroffen. Betreffs der *Cladocera*-Population des Prespasees schreibt SERAFIMOSKA-HADŽIŠE, dass ihre Zusammensetzung eine vollkommen andere sei als im Ohridsee. Dies kann ich nicht bekräftigen, da die Zusammensetzung der *Cladoceren*population in den beiden Seen eine analoge war. Gewisse Abweichungen ergaben sich lediglich in den Uferregionen. In der steinigten Uferzone um die Insel Mali Grad fanden sich ausser den im offenen Wasser vorkommenden Arten auch *Acroperus harpae* und *Alona rectangula*. Von den Copepodenarten war hier *Nitocra inuber* mit hoher Individuenzahl vertreten. Ebenfalls hier kam *Macrocyclus albidus* zum Vorschein. Als Novum für die Fauna des Prespasees konnte ich *Rivulogammarus ohridensis* feststellen, welche Art bisher als endemische Art des Ohridsees galt. Das Vorkommen von *Rivulogammarus ohridensis* im Prespasee deutet darauf hin, dass die beiden Seen in limnologischer Hinsicht einander grundlegend ähnlich sind, was auch die annähernde Übereinstimmung der Zahl und Zusammensetzung der gefundenen Arten beweist. Die hydrographischen Unterschiede (Tiefe, Durchsichtigkeit, Temperatur usw.) dagegen machen sich in der quantitativen Unterschiedlichkeit der einzelnen Arten bemerkbar. Eine Stütze hierfür stellen auch die in der schütter mit Schilf bestandenen Uferregion in der Nähe von Pustec beobachteten Verhältnisse dar. Hier war die Artenzusammensetzung des Mesozooplanktons identisch mit der des offenen Wassers, doch war das Plankton in einer Menge von *Acroperus harpae* beherrscht, wie ich ihr noch nirgends begegnet bin. Dies deutet darauf hin, dass die grundlegenden ökologischen Verhältnisse des Wasserbiotops zwar die Lebensbedingungen der Arten des offenen Wassers sichern, die abweichenden Gegebenheiten aber nur für *Acroperus* optimal sind. Auf solche Ursachen führe ich auch jene Abweichungen zurück, die sich zwischen den früheren und meinen eigenen Untersuchungen hinsichtlich des Mesozooplanktons vom Ohrid- und Prespasee ergeben. Andererseits bedeutet dies auch, dass in der Wasserfauna der ausgedehnten Seen horizontale Unterschiede beistehen, welche für einzelne Arten spezifisch-optimale Existenzbedingungen sichern.

3. *Skadar (Skutari)-See*. Der grösste See Albaniens und der Balkan-Halbinsel mit einer Fläche von 335 km², von der 140 km² auf albanisches Gebiet entfallen. Höhe 6 m. ü. M. Durchschnittliche Tiefe 7–10 m, Durchsichtigkeit des Wassers 2 m, Temperatur 20,3°C, pH: 6,9–7,8. Sammelort: offenes Wasser und steinige Uferzone nahe der Gemeinde Riroka (rund 7 km nordwestlich von Shkodra). (Abb. 3.)

Ein auffallendes Charakteristikum des Eupelagums des Skutari-Sees ist seine Artenarmut. Im Laufe meiner Sammlungen konnte ich von den untersuchten Seen hier die wenigsten Arten einholen (s. Tabelle 1). Besonders auffallend ist die niedrige Arten- und Individuenzahl der Rotatorien; von ihnen kam *Polyarthra vulgaris* in der relativ höchsten Individuenzahl zur Beobachtung. PETKOVSKI [19] berichtet auf Grund der früheren Untersuchungen und eigener Sammelergebnisse über das Vorkommen von 68 *Entomostraca*-Arten. Von diesen begegnete ich während meiner Sammlungen im offenen Wasser nur vier Cladoceren (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Alona rectangula*, *Leptodora kindtii*) und einer Copepodenart (*Eudiaptomus vulgaris*). Reichlich vorhanden waren dagegen Nauplius- und Copepoditlarven. Vermisst habe ich die nach NEDELJKOVIĆ [16] und anderen als ständig vorhanden betrachteten *Mesocyclops leuckarti*. Die typische Art des im offenen Wasser des Skutari-Sees lebenden Mesozooplanktons ist *Eudiaptomus vulgaris*. Die von mir gesammelten Exemplare sind in jeder Beziehung identisch mit der Stammform dieser Art. Von den *Daphnien* kamen nur die Exemplare einer Art in verhältnismässig geringer Individuenzahl zum Vorschein. Die untersuchten Exemplare liessen einwandfrei feststellen, dass sie der *Daphnia longispina*-Art angehören, und hiermit können wir das von PETKOVSKI [19] auf-

geworfene Problem beantworten. Im Eupelagium des Skutarisees lebt *Daphnia longispina*. Auch die anlässlich der früheren Untersuchungen als *Daphnia cucullata* (hyalina bzw. pulex) verzeichnete Art ist identisch mit *Daphnia longispina*. *Dreissena*-Larven waren auch im Eupelagium des Skutarisees massenhaft anzutreffen, sie bildeten den Hauptanteil der aus Mesozooplankton bestehenden Biomasse. Die Zusammensetzung der in den Uferregionen gefundenen Arten stand der des offenen Wassers nahe. Neben den dort vorgefundenen Arten stellte nur das Vorkommen von *Eucyclops serrulatus* und *Nitocra inuber* einen nennenswerten Unterschied dar.

4. *Konicbalta-See*. Ein kleiner Dolinensee etwa 15 km nordwestlich von der Stadt Berat mit rund 1 km² Wasseroberfläche. Höhe 50 m ü. M., durchschnittliche Tiefe 4—7 m. Der See ist von Röhricht umgeben. Innerhalb der Schilfzone reichlich untergetauchte Vegetation (*Myriophyllum*.) Das Wasser ist trüb von dem reichhaltigen Bioseston, die Durchsichtigkeit beträgt 1,5 m, die Temperatur 22 °C und das pH 7,5. Proben habe ich aus dem offenen Wasser des Sees, aus dem untergetauchten Pflanzenbestand und aus den Schilfzonen eingeholt (Abb. 4).

Für das offene Gewässer war in erster Linie die gewaltige *Ceratium*-Masse charakteristisch, während das Mesozooplankton des Pelagiums durch die hohe Arten- und Individuenzahl der *Rotatorien* gekennzeichnet ist. Besonders hoch war z. Z. meiner Sammlungen die Individuenzahl der *Polyarthra vulgaris*. Von den niederen Krebsen waren namentlich *Diaphanosoma brachyurum* und *Bosmina longirostris* mit hoher Individuenzahl vertreten. Bezeichnend für diesen See — gegenüber den grossen Seen Albaniens — ist, dass im Pelagium in geringer Individuenzahl auch niedere Krebse vorkamen, die gewöhnlich in den Uferregionen der Seen leben (*Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus*, *Anuraeopsis fissa*). In den Tang- und Schilfsäumen war natürlich die Zahl der erwähnten Arten eine weitaus grössere und die *Entomostraca*-Population wurde durch folgende Arten ergänzt: *Alonella exigua*, *Alonella excisa*, *Alona rectangula*, *Pleuroxus laevis*, *Chydorus sphaericus* und *Nitocra inuber*. In diesem seichten See sind somit die pelagische und die litorale Region nicht deutlich voneinander getrennt.

5. *Maliki-See*. Ein im nördlichen Teil des Korça-Beckens sich ausbreitender, seichter See mit wechselnder Ausdehnung, 813 m ü. M. LOUIS [14] und PARENZAN [17] halten ihn für einen aussergewöhnlich verbreiterten Abschnitt des Flusses Devoli. Im Jahre 1920 hatte man seine Trockenlegung in Angriff genommen, die nach Beendigung des II. Weltkrieges von der Albanischen Regierung mit grossem Kraftaufwand fortgesetzt wurde. Zur Zeit meiner Sammelroute fand ich aber in dem Seebecken ein umfangreiches, seichtes Gewässer (von durchschnittlich 1 m Tiefe) und Schilfdickicht vor (Abb. 5). Infolge der im ableitenden Kanalsystem entstandenen technischen Störung hatte sich im Seebecken erneut Wasser angesammelt, das klar und bis auf den Grund durchsichtig war. Temperatur 17,2 °C, pH: 6,9. Nach früheren Beschreibungen war der See von ausgedehnten uferlichen Sümpfen und Schilfbeständen gesäumt. Heute stellt das ganze Becken des Malikisees eine moorähnliche Sumpfgegend dar, die aber in der nächsten Zukunft vollkommen trockengelegt und in ackerbauliche Bearbeitung genommen werden soll.

Der Malikisee besitzt eine überaus reiche Wasserfauna. Hier fand ich die meisten Arten (s. Tabelle), deren Mehrzahl für die seichten, mit Makrovegetation reich bestandenen Moorgewässer typisch sind. Die meisten der gefundenen Arten sind *Rotatorien*, deren Individuenzahl ebenfalls eine sehr beträchtliche ist. Besonders massenhaft lebten hier z. Z. meiner Untersuchungen *Trichotria pocillum* und *Synchaeta pectinata*, während die Individuenzahl der *Cladocera*- und besonders der *Copepoda*-Arten eine sehr niedrige war. Auffallend war das Vorkommen von *Acanthocyclops vernalis* in diesem moorartigen Gewässer, was sich aber aus dem Zusammenhang des Sees mit dem Flusse Devoli erklärt. BRIAN [2] hat 1930 im Malikisee auch das Vorkommen von *Mesocyclops leuckarti* und dem für die grossen Seen Albaniens typischen *Arctodiaptomus steindachneri* nachgewiesen. Auf die infolge der Trockenlegungsversuche veränderten hydrographischen Verhältnisse deutet das Fehlen dieser Art, sowie auch die *Cladocera*-Arten hin. Unter den *Cladoceren* fehlen die *Bosmina*-Arten, die 1929 hier von PARENZAN [17] noch beobachtet wurden. Nach PARENZAN war *Diaphanosoma brachyurum* die in der grössten Individuenzahl vorkommende *Cladocerenart*. Jetzt war diese Art — allerdings nur in geringer Zahl — sporadisch anzutreffen.

6. *Fischteich*. Hinter dem Städtchen Delvina befindet sich nahe der nach Gyirokastra führenden Landstrasse eine kleinere Fischwirtschaft. Die Fischteiche sind vor-nicht allzulanger Zeit errichtet worden, wie aus den Kanälen und Dammsystemen ersichtlich war (Abb. 6). Wassertemperatur 21 °C, pH: 6,6. Ob die Teiche schon zur Fischzucht benutzt, bzw. wann

sie mit Wasser versehen worden waren, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Die Aufarbeitung der Planktonproben machte es wahrscheinlich, dass die Überschwemmung nicht lange vor dem Sammeltermin stattgefunden hat, da ausser den wenigen Exemplaren der gefundenen vier *Cladocera*-Arten die Individuenzahl der *Rotatorien* dominierte. Von den *Rotatorien* kam *Brachionus urceolaris* var. *sericus* massenhaft vor, während die *Copepoden* durch vereinzelte Nauplius- und Copepoditlarven vertreten waren.

7. *Lagune von Butrint* (Abb. 7). Langgestreckte, seichte (4—8 m tiefe) Lagune mit einem schmalen Schilfsaum an der Uferzone. Wassertemperatur 26 °C, pH: 7,2. Als massenhaftester Organismus des offenen Wassers war eine *Caratium* sp. zu verzeichnen. Das Zooplankton bildeten ziemlich zahlreiche *Testaceen*, wenige Nauplius- und Copepoditlarven, sowie junge Individuen eines *Diaptomus* sp. In geringerer Individuenzahl kam auch *Brachionus plicatilis* im offenen Wasser zum Vorschein. In den aus der Uferregion eingeholten Proben befanden sich ausser den erwähnten Arten noch *Nitocra spinipes* in ziemlich hoher Individuenzahl.

8. *Brunnen der Butrinter Burg* (Abb. 8). Am Eingang der Lagune liegt eines der schönsten römischen Denkmäler, die Burg Butrint. Im Innern der Burg befindet sich ein in den Felsen gehauener Brunnen von etwa 10 m Tiefe. Das Wasser im Brunnen ist 5 m tief. Die dem Brunnen entnommenen Proben enthielten die folgenden Arten: *Brachionus plicatilis*, *Colurella uncinata*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Diacyclops bicuspidatus*, darunter *Daphnia pulex* in sehr hoher Individuenzahl. Die in der Lagune beobachtete *Caratium* sp. war auch im Wasser des Brunnens in hoher Individuenzahl vertreten. Aus dem Vorkommen dieser Art und des *Brachionus plicatilis* in diesem Wasser ist darauf zu schliessen, dass eine Verbindung des heute ausser Gebrauch stehenden Brunnens mit der Lagune besteht.

Besprechung der Ergebnisse

Die Wasserfauna der untersuchten albanischen Oberflächengewässer (Mesozooplankton) weist viele gemeinsame Züge auf, welche das Bestreben, die Seen in einen gemeinsamen Typ zu ordnen, berechtigt erscheinen lassen (NEDELJKOVIĆ). Die albanischen Seen sind tektonische Karstseen, die ausser durch ihre ähnliche Entstehung noch durch das kalkreiche geologische Substrat und die typische Karsthydrographie gekennzeichnet sind. Als wichtiger ökologischer Faktor kommt dazu noch das semiaride Klima. Dies sind diejenigen grundlegenden Faktoren, auf die die eigenartige Zusammensetzung der in ihnen zustande gekommenen Lebewelt und die Entwicklung der nur für diese Seen charakteristischen endemischen Arten zurückzuführen ist. Hiermit ist zu erklären, dass die Rolle der allgemein verbreiteten, kosmopolitischen Arten sowohl in quantitativer, als auch in qualitativer Hinsicht den speziellen Plankton-Komponenten dieser Gewässer gegenüber eine untergeordnete ist.

Eine gemeinsame Eigenschaft aller untersuchten Oberflächengewässer ist das Vorkommen einer *Ceratium* sp. in grosser Individuenzahl. Eine ganz typische Eigenart des Zooplanktons der Albanischen Seen und zugleich ein noch ungelöstes zoologisches Problem ist das ganzjährige massenhafte Vorkommen der *Dreissena polymorpha*-Larven im Plankton. Die Ursache hierfür ist wahrscheinlich, dass in den albanischen grossen Seen, gerade infolge ihrer eigentümlichen hydrographischen Verhältnisse, der Gang der individuellen Entwicklung ein anderer ist als in den mitteleuropäischen Seen.

Neben den gemeinsamen Merkmalen besitzt jeder See seine besondere, mehr oder minder von der der übrigen abweichende Plankton-Biocenose, die in erster Linie durch die Verschiedenheit der Wassermasse (Tiefe, Ausdehnung) verursacht ist. Vom Ohridsee bis zu den künstlich angelegten Fischteichen, lässt sich eine Reihe aufstellen, in der die für den Typ charakteristischen limnologischen Züge allmählich verschwinden. Die endemischen Arten werden in den Hintergrund gedrängt, während die kosmopolitischen Dominanz erreichen (s. Tabelle, Abb. 9—13).

Der Ohridsee vertritt den typischen See der semiariden mediterranen Zone. Charakteristisch ist die geringe Artenzahl und das massenhafte Vorkommen der endemischen Arten (*Arcodiantomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*). Der Ohridsee ist tief, seine Wassermasse gross und beständig, weshalb Witterung und andere ökologische Wirkungen das Wasser des Sees im Wechsel der Zeiten nicht wesentlich beeinflussen. In dem See haben sich eigenartige hydrographische Verhältnisse herausgebildet, deren grundlegendes Merkmal die Beständigkeit ist. Hieraus folgt, dass die in ihm zur Entwicklung gelangten endemischen Arten stets optimale Daseinsbedingungen erlangen und sich stark vermehren.

Im Wasser der folgenden Glieder der Reihe (Prespasee, Skutarisee) nehmen Zahl und Masse der gemeinsamen Arten allmählich ab, die Zusammensetzung der Planktonbevölkerung unterliegt einem periodischen Wechsel. Das seichte Wasser ist einer ständigen Veränderung ausgesetzt, was zur Entwicklung einer saisonal wechselnden, und in ihrer Zusammensetzung sich von der Tierwelt der Seen mit grossen Wassermassen unterscheidenden Biocönose führt. Die hydrographischen Unterschiede zeitigen die innerhalb des gleichen Typus dieser Gewässer zu beobachtende Individualität. Im Prespasee ist die Zusammensetzung des Mesozooplanktons noch in vieler Hinsicht analog der des Ohridsees. Im Skutarisee stellt anstatt des *Arctodiaptomus steindachneri* schon *Eudiaptomus vulgaris* die charakteristische Art dar. Im Konicbaltasee, und noch mehr im Malikisee, sind die *Crustacea*-Arten in den Hintergrund gedrängt und die kosmopolitischen *Rotatorien*arten nehmen die Vorherrschaft ein.

Auch die vergleichende Untersuchung des Mesozooplanktons der albanischen Seen ist eine Stütze für meine früher gemachte Feststellung [15], dass die *Copepoden* — und unter ihnen besonders die *Diaptomus*arten — gute Indikatororganismen der Seen-Typen sind. So wie die typische Art der Natronseen in der ungarischen Tiefebene *Arctodiaptomus spinosus* ist, sind die typischen Karstseen der semiariden mediterranen Zone durch das Vorkommen von *Arctodiaptomus steindachneri* gekennzeichnet.

Der Vergleich der heutigen Wasserfauna des Malikisees mit der vor 30 Jahren [17, 18] bringt die Veränderung, die sich infolge der durch kulturelle Einflüsse (Trockenlegung) eingetretenen hydrographischen Verhältnisse ergeben haben, deutlich zum Ausdruck. Zur Zeit der Untersuchungen von PARENZAN lebten auch in diesem See noch *Arctodiaptomus steindachneri*-Populationen, heute fehlen sie, und für die Wasserfauna ist die grosse Masse der Moorcharakter vertretenden *Rotatorien*arten typisch.

Vergleichen wir die vorliegenden Ergebnisse mit den Untersuchungsergebnissen früherer (vorwiegend jugoslawischer) Autoren, so ergeben sich in der Tat zahlreiche Unterschiede. Doch treten diese Unterschiede eher betreffs der allgemein verbreiteten, kosmopolitischen Arten in Erscheinung, und sind durch die Verschiedenheit des Ortes, der Zeit (andere Jahreszeit) und der Art und Weise der Probenentnahme bedingt.